

## Análisis y Medición de Modelos de Procesos Workflow

M. Peralta, C. Salgado, M. Berón, D. Riesco, G. Montejano  
Departamento de Informática – Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950, C.P. 5700, San Luis, San Luis, Argentina  
C.P. 5710 – Tel.: 54-02664424027 – Int. 251  
[mperalta, csalgado, mberon, driesco, gmonte]@unsl.edu.ar  
web: <http://www.sel.unsl.edu.ar>

### Resumen

Una de las tecnologías más significativas para soportar la automatización de los procesos de negocio son los Sistemas de Gestión Workflow. Para favorecer y dar flexibilidad a dichos sistemas, de manera que puedan adaptarse a los cambios constantes del negocio, es fundamental tener un lenguaje de modelado que permita una fácil definición y adaptación de los modelos. Igualmente, es fundamental tener herramientas que permitan medir la calidad de dichos modelos. Acorde a esto, en esta línea de investigación, nuestra propuesta se centra en la definición de un marco de trabajo para el modelado y medición de procesos workflow que ayude a la mejora y mantenimiento de los modelos y de los procesos que ellos representan.

Dicho marco pretende proveer un medio que permita incluir todos los aspectos más relevantes del modelado workflow. Para ello consideramos que es necesario definir un conjunto más amplio de medidas que permitan la medición individual de cada uno de los aspectos relevantes para el modelado, como así también la complejidad estructural global del proceso completo y de los modelos que lo representan.

**Palabras clave:** Workflow – Sistema de Gestión Workflow – Proceso de Negocio – Lenguaje de Modelado Workflow – Métricas – Especificación de Métricas – XPDL – XQUERY.

### Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software, Conceptos, Métodos y Herramientas en un Contexto de “Ingeniería de Software en Evolución” – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Proyecto N° 22F822. Dicho proyecto es la continuación de diferentes proyectos de investigación a través de los cuales se ha logrado un importante vínculo con distintas universidades a nivel nacional e internacional. Además, se encuentra reconocido por el programa de Incentivos.

### Introducción

Analizando el ciclo de vida de los procesos de negocio [1], es de gran importancia llevar a cabo una mejora continua de los mismos. Ello ha llevado a las organizaciones a buscar herramientas que proporcionen el soporte necesario para poder realizar dichas mejoras. Hoy en día, la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), definida como “*la capacidad de descubrir, diseñar, desarrollar, ejecutar e interactuar con la operación, optimización y análisis de procesos de negocio a nivel de diseño*” [2], proporciona este soporte mediante los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS). En este sentido, una de las tecnologías más significativas para dar soporte a la gestión de procesos de negocio son los Sistemas de Gestión de Flujos de Trabajo (Workflow Management Systems, WFMS) que soportan la automatización de los procesos de negocio y que la Workflow

Management Coalition define como: “*un sistema que define, crea y dirige la ejecución de flujos de trabajo a través del uso de software que funciona en uno o más motores de flujo de trabajo, siendo capaz de interpretar la definición de proceso, de interactuar con los participantes del flujo de trabajo e invocar el uso de herramientas y aplicaciones de las IT*” [3].

En el campo de los procesos workflow, se puede observar un importante trabajo en cuanto al modelado de dichos procesos, surgiendo así diversas líneas de investigación. Entre estos trabajos podemos destacar propuestas en las que se utilizan los Patrones Workflows para realizar la evaluación y/o comparación de distintos lenguajes de modelado. Por ejemplo, en [4] se utilizan los patrones workflow, junto con un conjunto de patrones de comunicación para analizar BPEL4WS. En el trabajo se presenta una representación posible de cada patrón, respecto del flujo de control, en BPEL4WS. Además, se lo compara con otros lenguajes de modelado workflow como XLANG y WSFL, y Staffware PLC's Staffware e IBM's MQSeries Workflow, cuya evaluación es presentada en [5]. En [6] se examina cómo dos lenguajes de modelado: *Diagramas de proceso de Negocio* (BPMN) de BPMI y los *Diagramas de Actividad* de UML de la OMG pueden representar gráficamente los patrones workflow respecto al flujo de control. En [7], [8] y [9] los autores presentan una evaluación de los diagramas de Actividad contrastados con los patrones workflow desde las tres perspectivas: del flujo de control, datos y recursos. En [10] se presenta una evaluación de BPMN en función de su expresividad respecto de los Patrones Workflow.

Desde otro punto de vista, en el ámbito de la medición, se pueden observar diversos trabajos en cuanto a la medición de los procesos de negocio como en [11] y [12]. Sin embargo, y a pesar de la importancia de medir la calidad de los procesos workflow, es muy poco el trabajo

detectado en cuanto a la medición de calidad de estos procesos y de los modelos que los representan. Entre los trabajos en este campo se puede destacar las propuestas realizadas en [13], y [14], donde se propone una métrica para la medición de la complejidad del flujo de control basada en la complejidad ciclomática de McCabe. En [14] se introduce el concepto de complejidad workflow y se propone una definición de esta complejidad y una clasificación de los procesos workflows de acuerdo a su complejidad en *Ordenados*, *Estructurados* y *Aleatorios*. Otros trabajos que se pueden mencionar en este campo es la propuesta introducida en [15, 16]. En estos trabajos los autores introducen métricas para evaluar la cohesión interna de las actividades en un proceso workflow y el acoplamiento entre sus actividades.

Estas propuestas presentan alternativas para la medición de algunos aspectos del modelado de procesos workflows. Pero no cubren todos los aspectos relevantes a los mismos.

Bajo estas consideraciones, en el ámbito de nuestro trabajo de investigación, consistente en la definición de un marco de trabajo para el modelado y la medición de procesos workflow que ayude a la mejora y mantenimiento de los modelos y de los procesos que ellos representan, hemos definido un conjunto de medidas para la medición de la calidad de modelos de procesos workflow desde el punto de vista de su mantenibilidad [17]. Las medidas propuestas ayudarán a la evaluación, comparación y mejora de los modelos workflow y, en consecuencia, de los procesos que ellos representan. En este contexto, hemos realizado experimentos aplicando dichas medidas para la evaluación y comparación de lenguajes de modelado [18, 19], como parte del proceso de validación práctica de las medidas propuestas.

## Líneas de Investigación y Desarrollo

Todo sistema de gestión workflow debe garantizar que la organización realiza las tareas correctas, en el momento y de la forma adecuada. Por ello se considera fundamental tener una buena representación del proceso en la que se incluyan todos los aspectos de interés para dicho proceso. Para poder lograr dicha representación es necesario disponer de un lenguaje de modelado de procesos adecuado que, además, permita adaptar esa representación a los cambios continuos que los negocios de hoy experimentan.

En la actualidad existen numerosos lenguajes de modelado que pueden ser considerados apropiados según las necesidades del negocio. Esto lleva a los diseñadores a tener que decidir, sobre un conjunto de herramientas que dan soporte a distintos lenguajes de modelado, cuál o cuáles se adecuan más a sus necesidades. Por ello, creemos que es necesario tener criterios que ayuden a tomar esta decisión. Otro de los aspectos fundamentales en todo proceso workflow, es tener herramientas que permitan medir sus elementos más relevantes con el fin de detectar las áreas y aspectos a mejorar del proceso y, de esta manera, promover su mejora continua. Para ello creemos que es necesario proveer un marco que permita realizar dicha medición.

De acuerdo a esta necesidad, siguiendo la metodología propuesta en [20], hemos definido un conjunto de medidas iniciales y elementales que creemos servirán como indicadores de la complejidad estructural de los modelos de procesos workflow.

Además, debido a que no se han detectado trabajos que propongan la definición de un marco de medición y comparación de la mantenibilidad de los modelos workflow, nuestra investigación se centra en la evaluación de lenguajes de modelado workflow desde el punto de vista de la mantenibilidad de los modelos definidos con dichos lenguajes. El objetivo es proporcionar a los diseñadores de procesos

workflow los criterios necesarios para la selección del lenguaje de modelado más adecuado que facilite la evolución de los modelos desarrollados.

## Resultados Obtenidos/Esperados

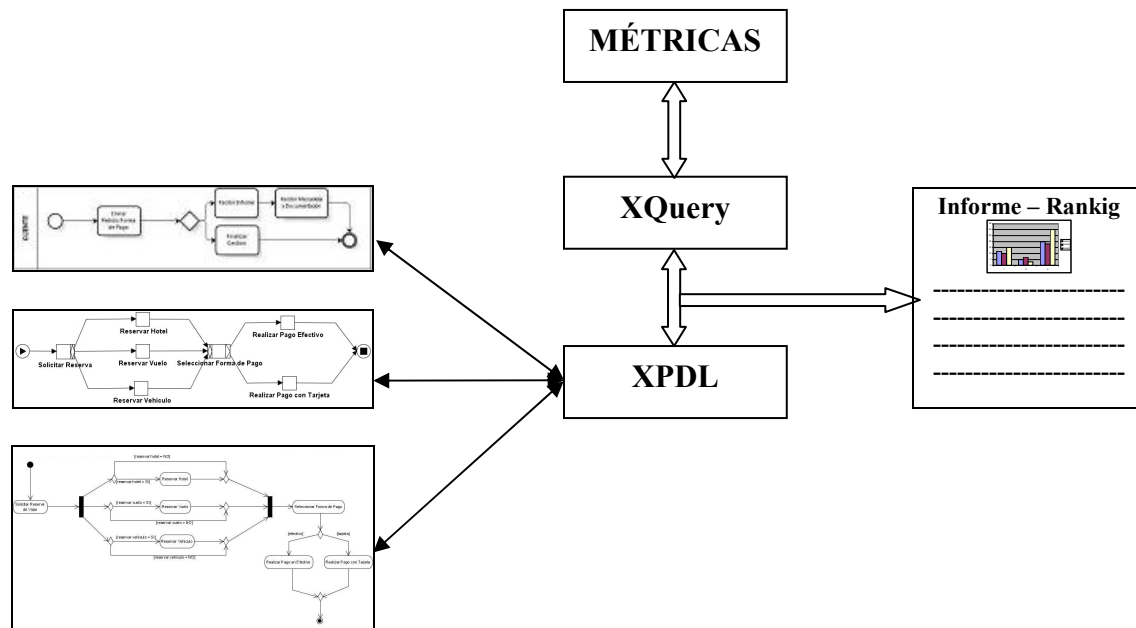
Como mencionamos en el apartado anterior, y siguiendo los objetivos de nuestra investigación, hemos definido un conjunto de medidas para la evaluación de modelos workflow. Dichas medidas son una adaptación de las propuestas en [21] para la medición de procesos software.

Con el fin de validar empíricamente estas medidas, hemos realizando una primera especificación en XQuery de las medidas propuestas. De esta manera, las mismas se pueden aplicar a especificaciones en XPDL de los modelos de procesos de negocio. Esto nos permitirá realizar un análisis y comparación de modelos, los cuales pueden ser creados en distintas herramientas. Para ello, tomamos un conjunto de modelos provenientes de diversas fuentes. Algunas de dichas fuentes son trabajos de alumnos de posgrado, modelos tomados de prestaciones o servicios que brinda el proyecto a la comunidad, etc.

Dentro de la misma línea, el grupo de investigación se encuentra abocado a la especificación de una herramienta que permita la aplicación de manera automatizada de las métricas especificadas en XQUERY al código XPDL de los modelos. Esto permitirá un estudio y análisis más confiable de los modelos (Figura 1).

## Formación De Recursos Humanos

Basados en la temática planteada, se están desarrollando tesis de Maestría y Doctorado por parte de algunos integrantes del Proyecto. Se ha finalizado una tesis de Especialización en Ingeniería de Software [22]. En el marco de la Maestría en Ingeniería de Software que se dicta en la



**Figura 1:** Esquema de Aplicación de la Propuesta de Herramienta de Aplicación Automática de Métricas especificadas en XQuery

UNSL, dentro del contexto del Proyecto, se han dictado charlas destinadas a los maestrands acerca de la temática de Modelado Workflow y sobre el trabajo que se está desarrollando al respecto. Además se están desarrollando tesis de grado para la Licenciatura en Ciencias de la Computación.

## Referencias

- [1] D. Georgakopoulos and A. Tsalgatidou, "Technology and Tools for Comprehensive Business Process Lifecycle Management,," *Workflow Management Systems and Interoperability. Springer V. p.*, pp. 324-365, 1998.
- [2] H. Smith, "The Emergence of Business Process Management," *CSC's Research Services*, 2002.
- [3] P. Lawrence, *Workflow Handbook 1997*,. New York: Workflow Management Coalition, 1997.
- [4] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, and A. H. M. ter Hofstede, "Pattern Based Analysis of BPEL4WS," Queensland University of Technology, Brisbane FIT-TR-2002-04, QUT, 2002.
- [5] W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, B. Kiepuszewski, and A. P. Barros, "Workflow Patterns," Queensland University of Technology, Brisbane QUT Technical report. FIT-TR-2002-02, 2002.
- [6] S. A. White, "Process Modeling Notations and Workflow Patterns," in *Workflow Handbook 2004*, L. Fischer, Ed.: Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC), 2004.
- [7] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H.M. ter Hofstede, and N. Russell, "Pattern-based Analysis of UML Activity Diagrams," 2004.
- [8] P. Wohed, W. M. P. v. d. Aalst, M. Dumas, A. H.M. ter Hofstede, and N. Russell, "Pattern-based Analysis of the Control-flow Perspective of UML Activity Diagrams," 2005.
- [9] N. Russell, W. M. P. van der Aalst, A. H. M. ter Hofstede, and P. Wohed, "On the Suitability of UML 2.0 Activity

- Diagrams for Business Process Modelling," 2006.
- [10] P. Wohed, W. M. P. van der Aalst, M. Dumas, A. H. M. ter Hofstede, and N. Russell, "On the Suitability of BPMN for Business Process Modelling," presented at 4th International Conference on Business Process Management (BPM 2006), LNCS., Vienna, Austria, 2006.
  - [11] E. Rolon, F. Ruiz, F. Ó. Garcia Rubio, and M. Piattini, "Aplicación de Métricas Software en la Evaluación de Modelos de Procesos de Negocio," *Revista Electrónica de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*, 2005.
  - [12] E. Rolon, F. Ó. Garcia Rubio, F. Ruiz, and M. Piattini, "Validating a Set of Measures for Business Process Models Usability and Maintainability," 2006.
  - [13] J. Cardoso, "Control-flow Complexity Measurement of Processes and Weyuker's Properties," 2005.
  - [14] J. Cardoso, "Approaches to Compute Workflows Complexity," presented at Dagstuhl Seminar, The Role of Business Processes in Service Oriented Architectures, Dagstuhl, Germany, 2006.
  - [15] H. A. Reijers, "A Cohesion Metric for the Definition of Activities in a Workflow Process.," *Eighth CAiSE/IFIP8.1 International Workshop on Evaluation of Modeling Methods in Systems Analysis and Design 2003*, pp. 116-125, 2003.
  - [16] H. A. Reijers and I. T. P. Vanderfeesten, "Cohesion and Coupling Metrics for Workflow Process Design," *BPM 2004, LNCS 3080*, pp. 290-305, 2004.
  - [17] M. Peralta, F. Ó. Garcia Rubio, D. Riesco, C. Salgado, and G. Montejano, "Un Conjunto de Medidas para la Evaluación de Modelos Workflow," *Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC'08)*, 2008.
  - [18] M. Peralta, F. García, M. Piattini, and R. Uzal, "Un experimento Comparativo de dos Lenguajes de Modelado Workflow: YAWL vs Diagramas de Actividad," *8th Argentinean Symposium on Software Engineering (ASSE 2007)*, pp. 145-154, 2007.
  - [19] N. Debnath, M. Peralta, C. Salgado, G. Montejano, D. Riesco, and M. Berón, "Metrics for Evaluation of Workflow Models: An Experiment for Validation," presented at 20th International Conference on Software Engineering and Data Engineering (SEDE 2011), Las Vegas - USA, 2011.
  - [20] M. Serrano, M. Piattini, C. Calero, M. Genero, and D. Miranda, "Un método para la definición de métricas de software.," presented at 1er Workshop en Métodos de Investigación y Fundamentos filosóficos en Ingeniería del Software y Sistemas de Información (MIFISIS'2002), 2002.
  - [21] F. Ó. García Rubio, "FMESP: Marco de Trabajo Integrado para el Modelado y la Medición de los Procesos Software," U.C.L.M. Universidad de Castilla La Mancha. España, 2004, pp. 491.
  - [22] M. Peralta, "Los Procesos Workflow y su Modelado. Un Estudio de los Patrones Workflow en distintos Lenguajes de Modelado," in *Departamento de Informática - Facultad de Ciencias Físico, Matemáticas y Naturales*. San Luis - San Luis - Argentina: Universidad Nacional de San Luis, 2010.